

MI63C DINAMICA Y CONTROL DE PROCESOS
06 U.D.

REQUISITOS: MI42D,MI51A,MI51G,MI52E DH : (3.0-1.5-1.5)

CARÁCTER: Opcional obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil de Minas

OBJETIVOS:

Generales:

- Visión global sobre el control automático en plantas de procesamiento de minerales
- Importancia desde el punto de vista económico y de operación.

Específicos:

- Entender y aplicar los conocimientos que permitan comprender los conceptos fundamentales para el diseño de sistemas de control automático y su implementación, tanto desde un punto de vista teórico como práctico.
- Conocer la realidad industrial con un intensivo uso de simuladores dinámicos y plantas de procesamiento de minerales.

CONTENIDOS:

HRS. de Clases

1. Introducción :

El control en General: Conceptos generales de control. Caracterización de una planta que va a ser controlada. El problema introducido por las perturbaciones medidas y no medidas. Ejemplos conceptuales introductorios basados en plantas de procesamiento de minerales

2. Control Clásico :

- 2.1 Control realimentado usando controladores del tipo PID. Ejemplos en plantas de molienda y flotación (nivel, densidad, flujo, tonelaje).
- 2.2 Control en cascada (granulometría).
- 2.3 Control prealimentado o feedforward en caso de perturbaciones medidas (flotación, molienda)
- 2.4 Beneficios económicos derivados de los controles diseñados.

Demostraciones en clase usando los simuladores. Experiencias de laboratorio usando los simuladores.

3. Control Avanzado :

- 3.1 Jerarquía en el Control. Diferentes jerarquías de control de las que se componen los sistemas de control automático: director, estabilizante global, optimizante.
- 3.2 Optimización. Optimización de la operación de una planta mediante sistemas de control automático. Cifras de mérito. Control optimizante, especialmente estático.
- 3.3 Control basado en modelos. Modelos usados para el control de plantas (ARMAX).
El empleo de modelos en el control. Sensores virtuales para la predicción y estimaciones de variables no medidas y que son importantes para realizar una buena operación, ya sea manual o mediante control automático (ejemplo en planta de molienda).
- 3.4 Introducción a las redes neuronales y su empleo en el control de plantas de procesamiento de minerales.
- 3.5 Beneficios económicos derivados del uso del control avanzado.
- 3.6 Productos disponibles comercialmente.

Demostraciones en clase usando los simuladores. Experiencias de laboratorio usando simuladores.

4. Implementación del Control :

- 4.1 Estructuras de los sistemas de hardware y software para implantar el control en plantas de la minería.
- 4.2 Sensores. Aspectos básicos sobre sensores, medición, precisión, exactitud, etc. Normalización de las señales de salida del conjunto sensor-trasmisor.
- 4.3 Actuadores. Diferentes tipos. Señales normalizadas.
- 4.4 Sistemas de Control Distribuido y sistemas de comunicación en el control de plantas (redes, fieldbus, etc.).
- 4.5 Controladores Lógicos Programables PLC's)
- 4.6 Software para la adquisición, registro, despliegues y análisis de datos, y para el control empleado en instalaciones industriales (p.ej., FIX,SCAUT).
- 4.7 Mantenimiento de los sistemas de control automáticos y su importancia técnica y económica.

5. Fundamentos de Proyectos de Instrumentación y Control:

- 6.1 Objetivos. Fases de Ingeniería. Evaluación técnica y económica. Especificaciones de equipos e instrumentos.
- 6.2 Ejemplos de aplicación a una planta de procesamiento de minerales

BIBLIOGRAFIA :

- Considine, D.M., (1993). Process/Industrial Instruments and Controls Handbook. 4th Edition. McGraw-Hill.
- Johnson, C. (1993). Process Control Instrumentation Technology. 4th Edition. Prentice Hall International, Inc.
- Webb, John. Programmable Logic Controllers, Principles and Applications. 2nd Edition. Merrill.

- Porras A., Montanero A.P. (1990) Autómatas Programables: Fundamento, manejo, instalación y prácticas. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Bennett, Stuart, Real-Time Computer Control : An Introduction. Prentice Hall.
- Leigh, J.R. (1992). Applied Digital Control : Theory, Design & Implementation 2nd Edition. Prentice Hall.
- NORMAS ANSI/ISA, 1986.
- B.A.Wills (1988). Mineral Processing Technology (An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery). 4th Edition. Maxwell Macmillan.
- Aström, K.J., Hägglund T., Hang, C.C., Ho W.K. “Automatic Tuning and Adaptation for Pid Controller - A Survey”. Control Eng. Practice, Vol. 1, N°4, pp.699-714,1993.
- Chien, I.L., Fruehauf, P.S. “Consider IMC Tuning to improve controller performance”. Chemical Eng. Progress, pp 33-44. Oct. 1991.
- Fruehauf, P.S., Chien, I.L., Lauritsen, M.D., “Simplified IMC-Pid Tuning Rules”, ISA Transactions 33 (1994) pp 43-59.
- Toledo A., (1995). Implementación de un Sistema de Control Distribuido Proyecto Ampliación A-2 Concentradora CODELCO-Chile, División Chuquicamata”, Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Electricista, Depto. Ing. Eléctrica, U. de Chile.
- Quiroz, R. (1992), “Metodos de control en plantas de chancado”, Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Electricista, Depto. Ing. Eléctrica, U. de Chile.
- Alarcón, N., (1993), “Proyecto de diseño de instrumentación y control de una fundición de cobre en la II Región de Chile”, Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Electricista. Depto. Ing. Eléctrica, U. de Chile.